

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (10) 1770570 A1

6155 Е 21 С 45/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

3

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРОКУМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4834907/03

(22) 30.03.90

(46) 23.10.92 Бюл. № 39

(7.1) Инженерно-технический центр "Силовые импульсные системы" при Московском геологоразведочном институте им. Серго Орджоникидзе

(7.2) Е. Г. Фон берштейн, С. П. Экомасов,  
О. В. Подмарков и И. В. Подмарков

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 501146, кл. Е 21 С 43/25, 1972

Авторское свидетельство СССР

№ 1484951, кл. Е 21 С 45/00, 1987

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЛЬНЫХ КАНАЛОВ В ПРОДУКТИВНОМ ГОРИЗОНТЕ

(57) Способ формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте. Размещают в скважине тонкий двухслойный рукав с гидромонитором на конце и разрабатывают гидровруб. Отклоняют гидромонитор и выводят его на горизонтальное направление. осуществляют первоначальную подачу гидромонитора на забой по интервалу до достижения прискважинной части радиального канала длины, определяемой из соответствующего соотношения. Приводят увеличение жесткости головной части рукава на каждом интервале заполнением межслойного пространства рукава зердекющим материалом на длину прошедшего интервала и выдерживанием его до полного затвердевания. Подают гидромонитор с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины 3-мл.

Предлагаемое изобретение относится к области геотехнологии и может быть использовано, также, в гидрогеологии, нефтяной и газовой промышленности при закачивании эксплуатационных скважин.

Известен способ формирования каналов в продуктивном горизонте, включающий размещение в скважине гидромонитора и размыивание радиальных вертикальных щелей [1].

Однако данный способ характеризуется ограниченной глубиной каналов.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте, включающий размещение в скважине тонкого двухслойного рукава с гидромонитором на конце, разработку гидровруба, отклонение гидромонитора с выводом его на горизонтальное направление, первоначальную подачу гид-

ромонитора на забой с проходкой прискважинной части радиального канала, увеличение жесткости головной части рукава и последующую подачу гидромонитора с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины [2].

В данном способе перевод тонкого напорного рукава в горизонтальное положение возможен через отклонитель малого радиуса, что портит эффективность вскрытия пластов.

При этом движение тонкого напорного рукава осуществляется в направлении истечения струи из гидромонитора. Однако использование тонкого напорного рукава обуславливает беспорядочное перемещение гидромонитора. В результате нарушаются прямолинейность формируемого радиального канала – он отклоняется от заданного направления. А поскольку увеличение жесткости головной части происходит

радии, находятся в вертикальном стволе скважины и их закупорка не происходит.

Осуществление предложенного способа позволяет увеличить длину прямолинейного горизонтального участка радиального канала в пределах продуктивного горизонта на значительном удалении от основного ствола скважины.

**Формула изобретения:**  
Способ формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте, включающий размещение в скважине гибкого двухслойного рукава с гидромонитором на конце разработку гидровруба, отклонение гидромонитора с выводом его на горизонтальное направление первоначальную подачу гидромонитора на забой с проходкой прискважинной части радиального канала, увеличение жесткости головной части рукава и последующую подачу гидромонитора с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности формирования канала за счет уменьшения величины отклонения от

заданного направления первоначальную подачу гидромонитора на забой осуществляют поинтервално до достижения прискважинной части радиального канала длины определяемой из соотношения

$$\frac{D_{\text{р}} - D_{\text{п}}}{L} \leq h$$

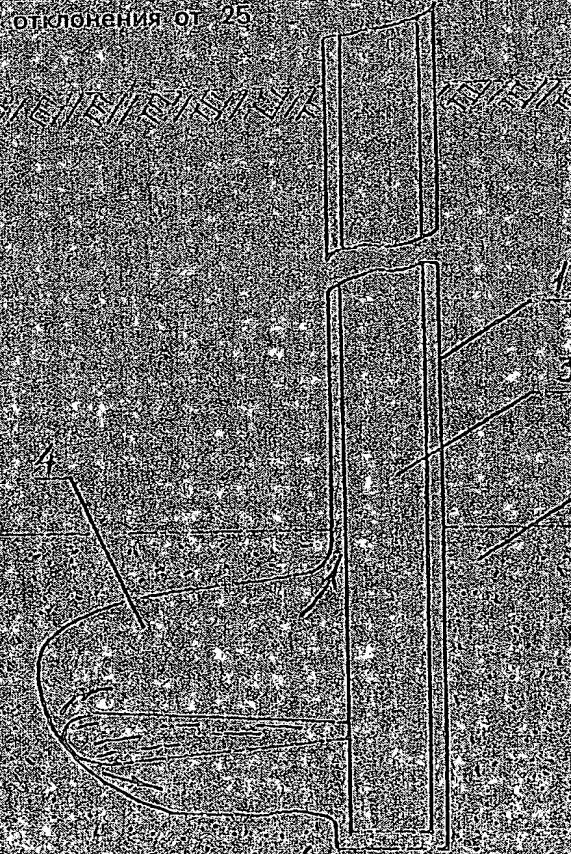
где  $L$  — длина прискважинной части радиального канала, м;

$D_{\text{р}}$  — проектный диаметр радиального канала, м;

$D_{\text{п}}$  — наружный диаметр гибкого рукава, м;

$h$  — допустимая проектная величина отклонения радиального канала от заданного направления на расстоянии от оси скважины, м;

при этом увеличение жесткости головной части гибкого рукава производят на каждом интервале заполнением межслойного пространства указанного рукава твердеющим материалом на длину проиденного интервала и выдерживанием его до полного затвердевания.



Фиг. 1

выдвигается гидромонитор, тем больше он может отклониться. Учитывая, что одним из главных требований предъявляемых к процессу формирования горизонтальной скважины является ее прямолинейность, отклонение гидромонитора должно быть ограничено. Величина отклонения определяется исходя из требований к необходимой прямолинейности горизонтальной скважины. Например, если при длине горизонтальной скважины  $l_1$  допустимо ее отклонение от направления заданного горизонтальным участком отклонителя на величину  $\theta$ , то можно рассчитать максимальную допустимую величину относительного отклонения проиленного канала от проектного об

ластика  $x = l_1 \theta$ .  
Тогда зная величину зазора  $\Delta d$  между гибким рукавом, наружным диаметром  $D_r$  и стенкой скважины, проектный диаметр которой ( $d_p$ ) определяется из условия гидро-транспорта материала и зависит от расхода воды, крупности транспортируемых частиц, можно определить необходимую длину жесткой головной части гибкого многослойного напорного рукава  $|l|$ :

$$|l| = \frac{\Delta d}{d_p} = \frac{D_r - d_p}{d_p}$$

Тогда условие, при котором величина отклонения гидромонитора от первоначального заданного отклонителем направления не превышает допустимой

$$x \geq |l| = \frac{\Delta d}{d_p} = \frac{D_r - d_p}{d_p}$$

или

$$D_r \geq d_p$$

После того, как выполнена жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава на длину  $|l|$ , формирование радиального канала осуществляют путем размыва породы через насадки гидромонитора с одновременной подачей гибкого двухслойного напорного рукава с жесткой головной частью на забой. Вынос шлама осуществляют по методу прямой промывки. При этом жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава не позволяет отклониться гибкому шлангу и формирует радиальный канал на большом протяжении буде прямолинейным.

Поинтесцентное формирование жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава с гидромонитором на торце осуществляется следующим образом (см. фиг. 3):

На первом интервале одновременно с размывом пород посредством подачи вод

ы насадкам гидромонитора сам гидромонитор выдвигается из отклонителя на длину  $|l_0|$  (половина длины гидромонитора).

Выдвижение гидромонитора близ отклонителя, только на половину своей длины, обусловлено тем, что при таком выдвижении направление гидромонитора практически параллельно направлению горизонтальной части отклонителя.

Затем подача воды к гидромонитору прекращается и подается твердеющий материал в межшланговое пространство гибкого двухслойного напорного рукава в таком объеме, чтобы он мог заполнить межшланговое пространство на длину  $|l_0|$ . Затем выдерживают твердеющий материал до его полного затвердевания и вновь подают воду к насадкам гидромонитора, размывая породу и выдвигая гидромонитор.

На каждом последующем интервале выдвижение гидромонитора осуществляют на длину  $|l_1|$ , определяемую из выражения  $|l_1| = 2|l_0|$ , где  $|l_0|$  – длина выдвижения гидромонитора на предыдущем интервале  $|l_0|$ ;  $K$  – коэффициент запаса = 0,8. Как показывают результаты опытов, проведенных в ИГИ СИС МГРИ, при таком выдвижении гидромонитора на каждом интервале обеспечивается заданное горизонтальным участком отклонителя направление формирования. При этом проиленный ранее участок радиального канала является прямолинейным и используется для гибкого двухслойного рукава как направляющая.

Формирование жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава осуществляют на длину  $|l_1|$ , которая больше или равна величине отношения различия диаметров радиального канала и гибкого двухслойного напорного рукава к допустимому относительному отклонению от радиального канала от заданного направления. Затем с помощью жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава формируют радиальный канал, подают воду к насадкам гидромонитора и одновременно выдвигают гидромонитор с жесткой головной частью. Вынос размываемой породы осуществляют по методу прямой промывки. Здесь жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава используется как направляющая для формирования протяженного радиального канала.

Формирование фильтра в горизонтальном стволе осуществляют одновременно с проходкой канала. Для этого наружный слой гибкого двухслойного рукава в нужном интервале заполняют перфорированным. При подаче твердеющего материала перфор

после проходки канала на длину, равную сумме будущей жесткости головной части и этого отклонение от заданного направления, как бы фиксируется и при дальнейшей проходке ошибка увеличивается пропорционально длине канала.

Целью настоящего изобретения является устранение указанных недостатков, а именно: повышение эффективности формирования канала за счет уменьшения величины отклонения от заданного направления.

Поставленная цель достигается тем, что в способе формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте, включающем размещение в скважине гибкого двухслойного рукава с гидромонитором на конце, разработку гидровруба отклонение гидромонитора с выводом его на горизонтальное направление первоначальную подачу гидромонитора на забой с проходкой прискважинной части радиального канала, увеличение жесткости головной части рукава и последующую подачу гидромонитора с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины, первоначальную подачу гидромонитора на забой осуществляют поинтэрвально до достижения прискважинной части радиального канала длины, определяемой из соотношения

$$\frac{d_k}{d_r} > \frac{d_k}{d_h}$$

где  $d_k$  — длина прискважинной части радиального канала, м;

$d_k$  — проектный диаметр радиального канала, м;

$d_r$  — наружный диаметр гибкого рукава, м;

$n$  — допустимая проектная величина отклонения радиального канала от заданного направления на расстояние, в 3 раза скважины, м;

при этом, увеличение жесткости головной части гибкого рукава производят на каждом интервале заполнением мефлонового пространства указанного рукава твердеющим материалом на длину проходимого интервала и выдерживания его до полного затвердевания.

Сущность предлагаемых отличий заключается в том, что проходку прискважинной части горизонтального канала осуществляют поинтэрвально. При этом, поскольку длина каждого интервала задается соизмеримой с длиной уже имеющейся жесткой головной части гибкого рукава (или на первом интервале — с длиной гидромонитора), то при проходке радиального канала на длину интервала гидромонитор не может отклониться от заданного направ-

ления больше, чем позволяет разница диаметров канала ( $d_k$ ) и рукава ( $d_r$ ) и длина жесткой головной части.

Существенным является также то, что длина жесткой головной части гибкого рукава обоснованно ограничивается. Этим достигается сокращение времени формирования головной части.

За счет того, что для увеличения жесткости гибкого двухслойного напорного рукава используют твердеющий материал, которым заполняют мефлоновое пространство гибкого двухслойного напорного рукава на длину интервала и далее выдерживают твердеющий материал до набора им заданной твердости обеспечивается возможность поинтэрвального увеличения жесткости гибкого многослойного напорного рукава.

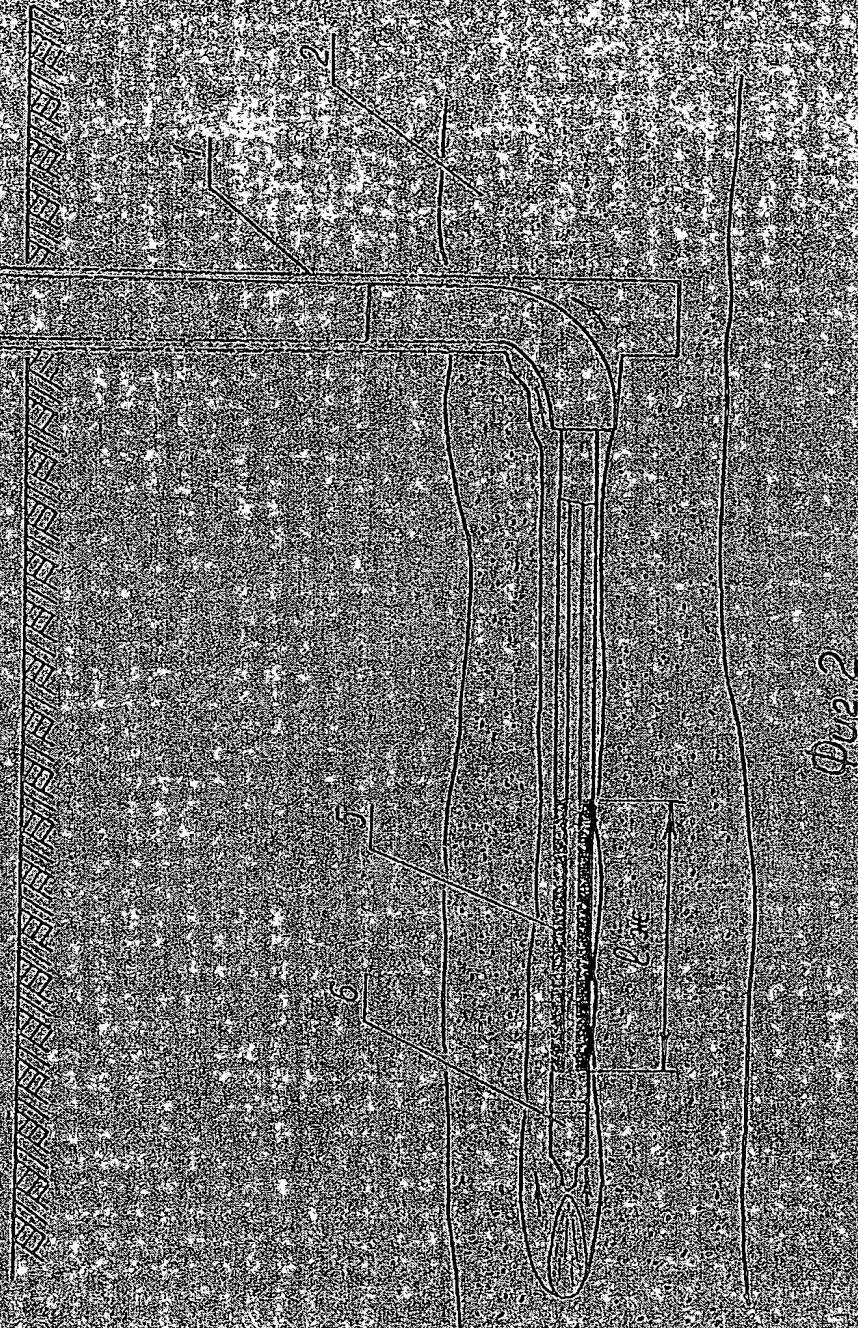
Заявителем известно исполнение указанных отличительных признаков предложенного способа в аналогичных технических решениях, что дает основание считать предложение соответствующим критерию существенные отличия.

Изобретение поясняется чертежами: на фиг. 1 представлена схема формирования гидровруба на фиг. 2 — схема формирования протяженного радиального канала с помощью жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава с гидромонитором на горце, на фиг. 3 — схема поинтэрвального формирования жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава с гидромонитором на горце.

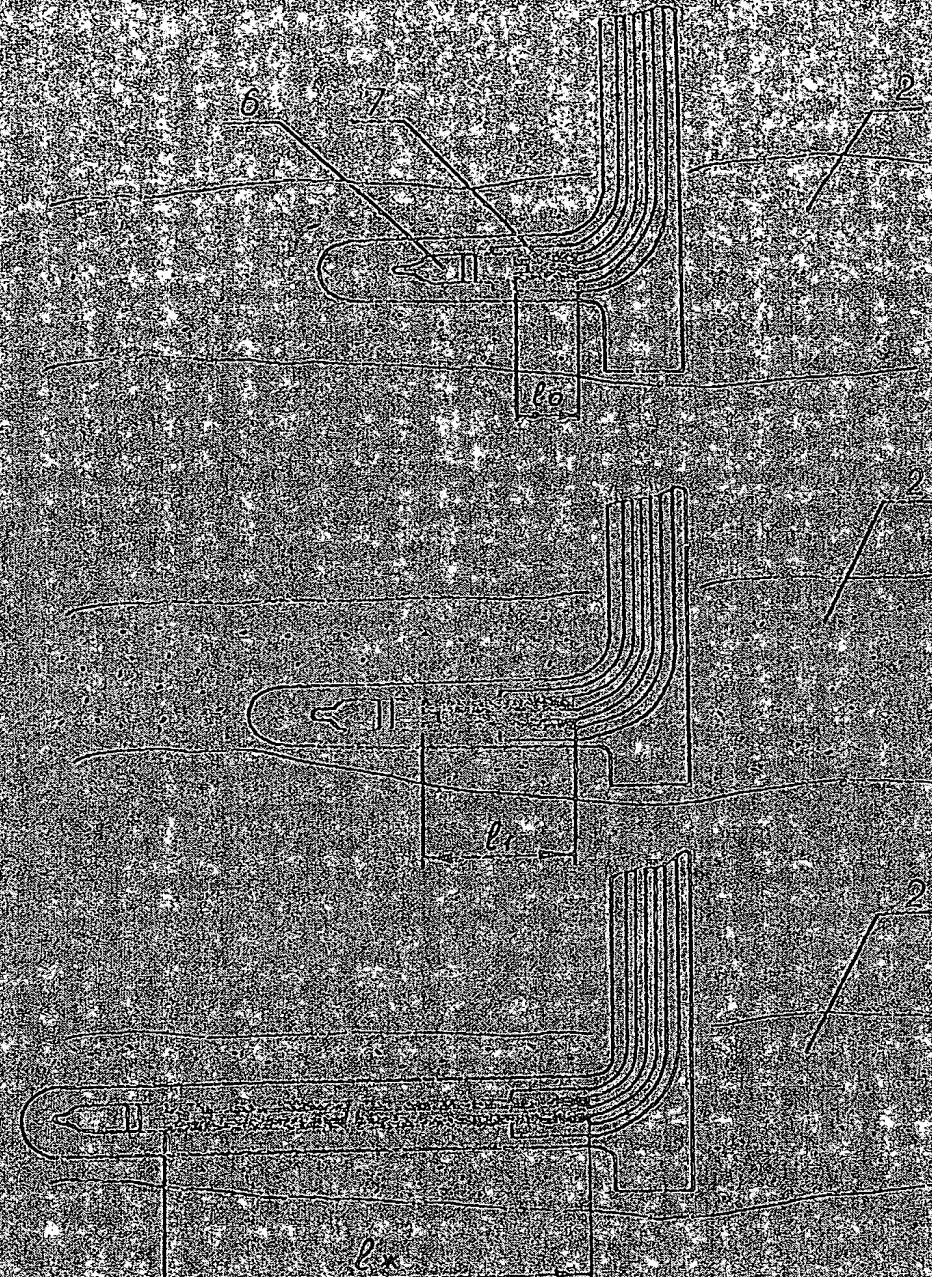
Формирование радиальных каналов в продуктивном горизонте по предлагаемому способу осуществляется следующим образом. После проведения эксплуатационной скважины (см. фиг. 1), вскрывающей продуктивный пласт 2, в нем размещают скважинный гидромонитор по напорному ставу 3, которого к насадкам под давлением подают воду и формируют гидровруб 4. Затем в нем размещают отклонитель и переводят его в горизонтальное положение. Далее одновременно с началом формирования радиального канала формируют жесткую головную часть гибкого двухслойного напорного рукава 5 (см. фиг. 2) путем поинтэрвального увеличения жесткости гибкого двухслойного напорного рукава на длину  $x$ .

Для определения величины  $x$  рассмотрим процесс проходки горизонтального канала. Первоначально струя, вылетающая из насадки гидромонитора 6, размывает пустоты в направлении горизонтального участка отклонителя. При движении из отклонителя гидромонитор 6 может отклоняться от направления заданного горизонтального участка отклонителя. Чем больше

1770570



1770570



Duz 3

Составитель © Подмарков

Технед М. Моргентал

Корректор В. Петраш

Редактор

Заказ 3723

ТИРАЖ

## Подпись

зз 3723 Гираж Подписано  
ВНИИГП Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035 Москва, К-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательским комбинатом "Патент" г. Ужгород, ул. Гагарина, 101